Lane Medical Library

Aus der III. medizinischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses München-Schwabing. Chefarzt: Prof. Dr. W. Heuck.

# Zum Stand der Desinfektionsmöglichkeit der Mundhöhle

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Rolf Wiegmann

Aschersleben am Harz.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154014_0080

Da jedes Jahr von den chemischen Fabriken neue Mittel auf den Markt gebracht werden, die als Desinfektionsmittel oder als Antiseptika für die Desinfektion der Mundhöhle angepriesen werden, dürfte es von Nutzen sein, einmal auf die Frage der Desinfektionsmöglichkeit der Mundhöhle überhaupt einzugehen. An der großen Zahl der Mittel, die für die Desinfektion der Mundhöhle angegeben werden, ersieht man schon die Unsicherheit die noch auf diesem Gebiete herrscht, denn fast bei jedem Mittel wird ein anderer Stoff als wirksames Agens angegeben. Gerade bei der bestehenden Polypragmasie auf diesem Gebiet muß sich einem unwillkürlich die Frage aufdrängen, ob die Zahl der Mittel nicht im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Wirkung steht. In den letzten Jahren sind eine ganze Menge neuer Desinfektionsmittel herausgekommen, und ein Vergleich dieser Pharmaka zwischen 1914 und 1931 dürfte ganz lohnend sein. Nach Gehes Codex haben sich sämtliche überhaupt angegebenen Desinfizienten in dieser Zeit um das Doppelte vermehrt, das gleiche Ergebnis besteht bei den Mitteln, die als besonderes Indikationsgebiet die Desinfektion der Mundhöhle haben.

Bevor nun die einzelnen Desinfektionsmittel, ihre chemische Konstitution und ihre Wirkung behandelt werden sollen, ist es notwendig, auf die Bakterienflora der Mundhöhle einzugehen. Wohl in keiner anderen Körperhöhle findet man günstigere und bessere Bedingungen für die Entwicklung der verschiedenartigsten Mikroorganismen als in der menschlichen Mundhöhle. Abgestoßene Epithelien, freiliegende Pulpen, die Sekrete des gesunden und erkrankten Zahnfleisches, die in den Zahnlücken und in den Krypten der Mundschleimhaut zurückgebliebenen Speisereste sind ein überaus geeigneter Nährboden für Mikroorganismen aller Art. Stößt man nun schon bei der qualitativen Bestimmung der Mundhöhlenkeime auf große Schwierigkeiten, so ist die quantitative, so weit man absolute Werte erwartet, unmöglich. Hilgers erklärt dieses folgendermaßen: „Da die Zahl der Anflugkeime (vorübergehend anwesende Keime) außerordentlich großen Schwankungen ausgesetzt ist, die Haftkeime und die eigentlichen Mundhöhlenkeime zum größten Teil im Zahnbelag

und in den Lakunen und Krypten zurückbleiben, ist es unmöglich, genaue Werte über die Quantität der Mundhöhlenkeime zu erlangen.“ Ueber den ungeheuren Reichtum an Bakterien in der Mundhöhle geben jedoch schon einfache Spülungen mit indifferenten Mitteln Aufschluß, so fand Miller im Kubikzentimeter Spülflüssigkeit 1,14 Millionen Keime, Kantorowicz sogar bei sauberen Mundhöhlen 5—12 Millionen. Diese enormen Schwankungen sind leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, daß schon die Temperatur der Spülflüssigkeit nach Roese die Zahl der ausgeschiedenen Keime beeinflußt. Außerdem ist es von großer Wichtigkeit, zu welchen Tageszeiten die Versuche angestellt werden, denn es hat sich bei Untersuchungen gezeigt, daß die Keimmenge morgens nüchtern am größten ist, nach den Mahlzeiten infolge des Kau- und Schlingaktes mechanisch abnimmt und im Laufe des Tages infolge der verschiedenartigen Einflüsse, Stärke der Speichelabsonderung, Nahrungsaufnahme, Staubgehalt der Luft erheblich schwankt (Hilgers). Auf die qualitative Registrierung einzugehen, würde zu weit ins Gebiet der Bakteriologie abirren, ich weise nur auf die Aufstellung der Mundhöhlenkeime von Küster hin, der mehrere Hauptgruppen unterscheidet, die eine Zahl von ca. 50 verschiedenen Mikroben umfassen. Es ist vielleicht ganz interessant, darauf hinzuweisen, daß die Mundhöhle unmittelbar nach der Geburt keimfrei ist, daß aber schon nach Stunden die Entwicklung einer aeroben Flora beginnt, zu der sich nach Durchbruch der Zähne die Anaerobier gesellen. Beim Gesunden treten nun während des Lebens nur quantitative Verschiebungen ein, während bei pathologischen Prozessen auch qualitative Aenderungen stattfinden sollen. Ein wichtiges Moment für Desinfektionsversuche der Mundhöhle ist die topische Differenz der einzelnen Bakterienarten, d. h. sind sämtliche Bakterienarten in der Mundhöhle gleichmäßig verteilt oder bevorzugen einige Arten eine besondere Lokalisation? Letzteres ist, wie Versuche von Brailovsky und Lounkewitsch und auch von Ferrier zeigen, der Fall. Brailowsky und Lounkewitsch fanden an der Wangen- und Gaumenschleimhaut überwiegend Diplokokken, seltener Leptothrixformen und Spirochäten, an der Zunge vorwiegend Bazillen, Spirochäten, seltener Vibrionen. Am Zahnfleisch dominierten nach ihnen bald Leptothrix, bald Spirochäten, bald gramnegative Stäbchen, dagegen wenig Kokken. Nach Ferrier scheint das Geschlecht nicht von Einfluß auf die Flora im Munde zu sein, ebensowenig das Alter, ausgenommen Spirochäten, deren Frequenz im jugendlichen Alter (unter 21 Jahren) geringer ist.

Es ist klar, daß bei der Frage der Desinfektion der Mundhöhle zuerst an eine „physiologische" Desinfektion der Mundhöhle gedacht werden mußte, für die natürlich in erster Linie der Speichel in Frage kommt, da sowohl seine chemische wie physikalisch-chemische (pH) Zusammensetzung eine solche Wirkung als möglich annehmen läßt. So werden auch von einigen Autoren dem Speichel bakterizide Eigenschaften nachgerühmt, während ihm andere jede bakterienentwicklungshemmende oder bakterizide Eigenschaft absprechen. Es muß daher auf diesen Punkt näher eingegangen werden und zwar zuerst auf die Bedeutung der chemischen Bestandteile: Die chemische Zusammensetzung des Speichels hängt von sehr verschiedenen Bedingungen ab und schwankt daher in weiten Grenzen. Die festen Stoffe betragen für den gemischten menschlichen Speichel 0,58%. Die Menge der Bestandteile eines normalen Durchschnittsspeichels beträgt nach der Analyse von Jakobowitsch:

| | |
|---|---|
| Wasser | 995,16 |
| Rückstand | 4,88 |
| Ptyalin + Albumin | 2,90 |
| Fette und alkohollösliche Körper | Spuren |
| Rhodankalium | 0,07 |
| Chlornatrium + Chlorkalium | 0,84 |
| Phosphorsaures Natron | 0,94 |
| Ca + Mg | 0,94 |
| Schwefelsaures Natron | Spuren |

Während man früher der Ansicht war, daß die Reaktion des Speichels eine leicht alkalische sei, so ist man auf Grund neuerer Untersuchungen von Koneffke, Michaelis, Oppenheimer, Becks und Julier doch zu dem Ergebnis gekommen, daß eine leicht saure Reaktion beim Speichel im Durchschnitt zu finden ist.

Von den chemischen Bestandteilen ist es nun das Rhodan, das besondere Aufmerksamkeit erregt hat, da ihm von manchen Seiten wachstumshemmende Eigenschaften zugeschrieben werden. Der Rhodangehalt soll nach Türkheim zwischen 0,16 mg% und 30 mg% liegen. Das Rhodan ist ein Eiweißzerfallsprodukt, es wird nach Ansicht Türkheims wohl bereits in den Drüsen produziert, scheint aber durch Eiweißzerfall innerhalb der Mundhöhle sich zu vermehren, denn in ungepflegten Mundhöhlen ist der Rhodangehalt höher als in gereinigten. Ebenso zeigt sich, daß der Rhodangehalt in vitro steigt, wenn das Reagenzglas mit Speichel für 24 Stunden in den Brutschrank gestellt wird. Eine

bakterizide bzw. entwicklungshemmende Wirkung des Rhodans nehmen an Lockemann, Hirsch, Clairmont, Freyvogel, Deeg, Florain und Sanarelli. Hirsch meint, daß das Gurgeln oder Spülen vielleicht sogar schädlich sei, dadurch, daß der Speichel verdünnt oder gar aus dem Munde entfernt wird, der Speichel, der ja gerade nach seiner Ansicht im Munde im Kampfe gegen die Bakterien eine so wichtige Rolle spielt. Schleim und Speichel umgeben die Bakterien mit einer fast impermeablen Hülle und haben außerdem eine ausgezeichnete bakterizide Wirkung. Nach Clairmont finden die Keime im Speichel so ungünstige Bedingungen, daß sie zugrunde gehen. Rhodan ist der Schutzstoff im Speichel, der auf das Wachstum der Bakterien hindernd einwirkt. Nach Freyvogel ist der verminderte Rhodangehalt des Speichels die Hauptursache der „Stomatitis luica". Nach Florain und Sanarelli ist keimfrei filtrierter Speichel kein Nährboden, er soll sogar etwas bakterienhemmend wirken. Deeg ließ Rhodalcidtabletten (mit je 0,048 g gebundener Rhodanwasserstoffsäure) einwirken auf Streptokokken und stellte Wachstumshemmung fest. — Diesen Meinungen stehen die Ergebnisse der Untersuchungen von Krüger, van der Reis, Pickerill und Oppenheim entgegen. Nach Krügers und van der Reis' Feststellung ist eine keimtötende Kraft des Speichels nicht nachweisbar. Pickerill konnte im Laboratoriumsversuch zeigen, daß Rhodankalium eine leicht antiseptische Wirkung hervorruft, daß es aber nicht einmal in einer 1%igen Lösung als Desinfiziens bezeichnet werden kann. Oppenheim hat gefunden, daß Rhodanlösungen von 0,5 — 1,0 — 2,0% keinen gärungshemmenden Einfluß auf Bakterien ausüben. Kantorowicz lehnt ebenfalls eine Wirkung des Rhodans im Sinne eines Desinfektionsmittels ab. Nach Pickerill wird die Wirkung des Rhodans übertrieben, es spielt nach seiner Ansicht keine sehr wichtige Rolle bei der Verhütung von Zahnkaries und Mundsepsis. Auch an der dermatologischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing haben Versuche mit Rhodalcidgaben keine prophylaktische Wirkung gegen bakterielle Stomatitis ergeben. Die einzige Bedeutung, die der Speichel für die Mundkeime hat, dürfte wohl sein, daß er für die Ernährung der Mikroorganismen im wesentlichen nur die nötigen Wassermengen und Salze bietet, die weiteren zur Bakterienernährung erforderlichen Nahrungsstoffe dürften in den übrigen Mundsekreten und zurückgebliebenen Speiseresten wohl in konzentrierterer und zweckdienlicherer Form vorhanden sein.

Aus der chemischen Zusammensetzung des Speichels resultiert eine $p_H$-Zahl von 6,0—7,0, d. h. der Speichel reagiert im allgemeinen sauer. In der letzten Zeit haben sich mehrere Autoren mit der physiologischen und pathologischen Veränderung der Wasserstoffionenkonzentration beschäftigt, von denen ich besonders Kallhardt, Koneffke, Becks und Julier hervorheben möchte. In ihren Arbeiten wird festgestellt, daß schon die Sekrete der verschiedenen Mundspeicheldrüsen unterschiedlich reagieren, daß durch die Nahrungsaufnahme eine Verschiebung der Reaktion nach der sauren, durch das Rauchen eine solche nach der alkalischen Seite vor sich geht. Bei Karies stellte Julier eine deutliche Abweichung nach der sauren Seite fest und glaubt die geringe Neigung zu Karies bei Rauchern mit dem Einfluß des Nikotins auf die $p_H$-Zahl in Zusammenhang bringen zu können, die durch das Rauchen ausgelöste Alkalität des Speichels soll die die Karies fördernde Acidität neutralisieren. Da — wie schon hervorgehoben — der chemischen Zusammensetzung des Speichels keine besondere Desinfektionskraft zugeschrieben wird, kann natürlich auch von seiner pH-Zahl, die ja nur die notwendige Resultante des Chemismus ist, keine isolierte Wirkung erwartet werden. Viel wesentlicher scheint mir dagegen der Einfluß der Wasserstoffionenkonzentrationen auf das Desinfektionsvermögen der einzelnen Mittel zu sein. Jedes Desinfektionsmittel dürfte bei einer gewissen $p_H$-Konzentration den höchsten Grad seiner Wirksamkeit haben, Versuche, die in dieser Hinsicht von Erkkilä und Loimo mit Trypaflavin und Rivanol an verschiedenen Bakterienarten ausgeführt wurden, ergaben folgendes Ergebnis: Seine stärkste tötende Kraft gegenüber Bakterium coli übte das Trypaflavin ungefähr im Gebiet $p_H$ 8,60—9,50 aus, während Staphylokokken am schnellsten bei $p_H$ 9,0—10,0 abstarben. Das Rivanol findet seine besten Wirkungsbedingungen gegenüber Bakterium coli im Gebiet $p_H$ 9,50—10,0 und in Bezug auf die Staphylokokken ungefähr bei $p_H$ 9,70—10,70. Dieses sind alles Werte, die in der Mundhöhle nicht vorkommen, man kann daraus also die Schlußfolgerung ziehen, daß beide Mittel in der Mundhöhle nicht den höchsten Grad ihrer Wirksamkeit erlangen.

Ein weiterer Punkt, der im allgemeinen zu wenig beachtet wird und der bei vielen Präparaten infolge mangelnder Methodik noch nicht ausführbar ist, scheint mir dringend erwähnt werden zu müssen, und zwar handelt es sich um die Beseitigung des Desinfektionsmittels bei der Anlage von Kul-

turen. Darüber, ob eine weitere Wirkung durch das mit übertragene Desinfiziens auszuschalten ist oder nicht, gehen die Meinungen der Autoren sehr auseinander. Nach v. Redwitz „wird die desinfektorische Kraft der meisten in vitro wirksamen Mittel in den Gewebssäften und in der Wunde durch chemische Affinitätsverhältnisse, Dispersitäts- und Viskositätsvorgänge oder durch Oberflächenspannungswirkung stark eingeschränkt, wenn nicht gar aufgehoben". Um experimentell gleiche Bedingungen zu schaffen, muß vor der Weiterimpfung eines Versuches das Desinfektionsmittel aus dem Plantat beseitigt werden. Auch Hailer weist darauf hin, daß mit dem Oeseninhalt, mit dem Keimträger oder zwischen den Backen der Pinzetten mit den Keimen auch eine gewisse Menge Desinfiziens entnommen wird, die, in das neue Nährmedium übertragen, die Entwicklung der verimpften Keime auch weiter unterbinden, hemmen oder verlangsamen kann. Unter Umständen können sogar die Keime selbst durch Bindung, Adsorption das Desinfiziens mit aufnehmen und somit eine Art Desinfektionswirkung demonstrieren. Nicht Eintreten von Wachstum im Nährboden ist demnach also kein Zeichen der Abtötung, wenn nicht die entwicklungshemmende Wirkung des mit übertragenen Desinfiziens völlig ausgeschlossen ist. Nach Hailer muß man aber bei der Beseitigung des Desinfektionsmittels zweierlei unterscheiden: die Aufhebung der Wirkung der entwicklungshemmenden Stoffe erstens in der mitüberimpften Desinfektionslösung und zweitens an und in den Bakterien selbst. Das erste, das Unschädlichmachen des in Lösung befindlichen Desinfiziens vor der Verimpfung dürfte nach Ansicht Hailers eine selbstverständliche Notwendigkeit sein, da auch der Organismus die Desinfektionsmittellösung nicht mit aufnimmt, bzw. sie durch Verdünnung oder Resorption unschädlich macht. Zu 2 ist es nach Hailer sogar möglich, daß das gebundene Desinfiziens im Organismus den Keimen allmählich entzogen werden kann, und daß die Keime wieder entwicklungsfähig werden. Im Darminhalt können z. B. gebundenes $HgCl_2$ oder andere Schwermetallsalze von Schwefelwasserstoff und Sulfiden den Keimen allmählich wieder entzogen und diese wieder entwicklungsfähig gemacht werden. Die Beseitigung der Desinfizienten kann bei den verschiedenen Methoden in manchen Fällen erreicht werden, so ist es bei Oxydationsmitteln, Säuren, Basen, Halogenen, Schwermetallsalzen und Formaldehyd unter gewissen Bedingungen möglich. Fast unmöglich ist es dagegen bei organischen Stoffen, namentlich Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Phenolen, Farbstoffen, Alkaloiden usw. Nach alle diesem dürfte man wohl zu der Ansicht kom-

men, daß auch bei experimentellen Arbeiten eine Beseitigung des Desinfektionsmittels herbeigeführt werden muß. Diese Beseitigung des Desinfiziens ist natürlich nicht einfach. Denn einesteils muß man das Mittel vollständig unwirksam machen, anderenteils dürfen aber die unter Umständen noch lebenden Bakterien durch den zugesetzten chemischen Antagonisten in keiner Weise in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigt werden.

Eine Versuchsanordnung zur Bestimmung des Wertes eines Desinfektionsmittels dürfte etwa nach meiner Ansicht folgende sein: Man läßt ein Mittel auf Bakterien (Pneumokokken und Rotlaufbazillen oder Typhusbazillen) einwirken und zwar eine gewisse Zeit (Vitroversuche), darnach wird dann das Desinfektionsmittel gründlich beseitigt und es werden Kulturen angelegt. Ergibt sich ein Wachstum, dann werden mit den Keimen Serienimpfungen an Mäusen vorgenommen, um festzustellen, ob die Keime durch die Einwirkung des Mittels nicht doch in ihrer Virulenz eingebüßt haben. Ich bin mir vollauf bewußt, daß man bei diesen Versuchen auf sehr große Schwierigkeiten stoßen wird, aber nach meiner Ansicht kann man nur auf diese Weise den wirklichen Wert des Desinfektionsmittels bestimmen.

Nun aber scheinen mir gerade bei den in der Literatur angegebenen Versuchsanordnungen, die bei Untersuchungen von Munddesinfektionsmitteln in vivo beschrieben werden, eine ganze Reihe Fehlerquellen außer Acht gelassen zu sein. Wie bereits bei der Beschreibung der Bakterienflora der Mundhöhle näher ausgeführt ist, sind die einzelnen Arten der Mundhöhlenkeime nicht gleichmäßig in der Mundhöhle verteilt, sie haben „elektive“ Lokalisationsstellen, die für ihr Fortkommen die besten Lebensbedingungen erfüllen. Es wirkt auch nicht jedes Desinfektionsmittel in gleicher Verdünnung abtötend oder entwicklungshemmend auf alle Bakterien. Folgende Zahlen sollen dies nur für ein Mittel demonstrieren: Nach Ferre übt Trypaflavin eine stark lähmende Wirkung auf die Entwicklung pathogener Keime selbst in Lösungen, welche stark verdünnt sind, aus, so fand er diese Wirkung bei Bakterium coli in Verdünnung 1:100 000, dagegen bei Staphylokokkus aureus noch in Verdünnung 1:200 000. Nun werden aber sehr oft Versuchsanordnungen angegeben, die durch ihre subjektive Einstellung zu Bedenken Anlaß geben und nach meiner Ansicht noch andere Fehlerquellen nicht berücksichtigen. Ich meine hier vor allen Dingen die Methoden, bei denen mit Platinösen, sterilen

Tupfern vor und nach der Einwirkung des Desinfektionsmittels Bakterien der Mundhöhle entnommen und darauf die prozentuale Verminderung der Keimzahl der Mundhöhle durch das Mittel auf Grund von Auszählungen von angelegten Agarplatten errechnet wird. Bei all diesen Untersuchungen wird von einer Beseitigung des Desinfektionsmittels, die wir schon als selbstverständlich vorausgesetzt haben, nichts erwähnt. Wenn man also z. B. mit einem sterilen Tupfer entweder von der Zungenoberfläche, oder dem Gaumen, oder dem Vestibulum oris oder der Regio retromandibularis usw. Abstriche macht, so erhält man erstens nicht sämtliche Bakterienarten mit in die Kultur, es kann weiterhin aber innerhalb der Mundhöhle auch noch Keimarten geben, die entweder durch das Desinfektionsmittel nicht völlig vernichtet oder die in ihrer Virulenz nur geschwächt werden (Wirkung verschiedener Konzentration auf die verschiedenen Bakterien). Wenn dazu auch von den Verfassern immer wieder betont wird, daß an genau derselben Stelle, unter genau denselben Bedingungen mit stets gleichgroßen Tupfern usw. und von derselben Hand die Abstriche angefertigt wurden, so scheinen mir dabei doch noch so viele Fehlerquellen möglich zu sein, daß von einer objektiven exakten bakteriologischen Methode nicht die Rede sein kann.

Im folgenden möchte ich eine Versuchsanordnung bringen, die verschiedentlich in der Literatur schon zu finden ist, und meines Erachtens infolge größerer Objektivität die Fehlerquellen „verringern" dürfte: Man läßt am ersten Tage morgens, ohne daß vorher geraucht, gegessen oder der Mund gereinigt worden ist, mit 10 ccm destilliertem Wasser eine bestimmte Zeit spülen, bringt von der Spülflüssigkeit 0,5 ccm in beliebig zusammengestellten Nährboden auf Zählplatten, läßt 24 Stunden bebrüten und zählt aus. Am nächsten Tage verfährt man unter den gleichen Bedingungen, nur daß man vorher das zu untersuchende Desinfiziens anwendet, es aber dann beseitigt, um durch anhaftende Spuren usw., wie oben angeführt, keine Wachstumshemmung zu erzeugen. Auf Grund der hierbei gefundenen Zahlen dürften sich Vergleichswerte aufstellen lassen über den Wert eines Desinfektionsmittels. Ich bin mir bewußt, daß auch diese Anordnung nicht alle Fehler auszuschließen vermag, denn nicht alle Patienten spülen mit derselben Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit, die einen bewegen das Wasser nur im Munde hin und her, während die anderen sich bemühen, die Spülflüssigkeit ausgiebig und kräftig mit allen Teilen der Schleimhaut in Berührung zu bringen. Daraus können wohl quantitative Unterschiede zwischen verschiedenen Personen, aber nicht bei dem gleichen Probanten resultieren. Nach meiner An-

sicht ist weiterhin die Einteilung der Versuchsanordnung in zwei Tagen aus folgendem Grunde wichtig: Durch das Spülen am gleichen Tage kurz vor der Anwendung des Mittels ist rein mechanisch eine wenn auch nur eine vorübergehende Verminderung der Bakterienflora der Mundhöhle eingetreten; das Desinfektionsmittel findet also schon günstigere Vorbedingungen, d. h. eine schon geringere Keimzahl, was unter allen Umständen vermieden werden muß.

Alle in der Mundhöhle angewendeten Desinfektionsmittel wirken nun nach Hilgers, gleichgültig, in welcher Form sie eingebracht werden, nur in flüssigem, d. h. in gelöstem Zustand. Wenn das wirksame Agens nicht bereits in dieser Form zugeführt ist, so bildet sie sich durch Lösung im Speichel von selbst.

Welche Forderungen werden nun an ein Desinfektionsmittel oder Antiseptikum für die Mundhöhle gestellt? Röse stellt an ein gutes Antiseptikum für die Mundhöhle folgende Forderungen:

1. vollkommene Unschädlichkeit,
   a) gegenüber der Mundschleimheit (keine Aetzwirkung),
   b) gegenüber den Zähnen (keine Entkalkung),
   c) gegenüber dem Gesamtorganismus (keine Giftigkeit),
2. genügende antiseptische Wirkung,
3. guten Geschmack und Geruch.

Dobkowsky fügt diesen Forderungen Röses noch als 4. hinzu: Das Antiseptikum muß zersetzte Speisereste in kürzester Zeit desodorieren und ebenso muß es die Zersetzung etwaiger Speisereste möglichst lange verhindern. Zu den Forderungen von Dobkowsky möchte ich folgendes bemerken: Entweder hat ein Mittel eine so stark bakterizide Wirkung, daß es alle Keime abtötet, dann ist auch die bakterielle Zersetzung von Speiseresten, die den Foetor bedingt, nicht mehr möglich, oder das Mittel entspricht nicht den gestellten bakteriziden Anforderungen, dann verschleiert der Geruch des Mundwassers den Zersetzungsgeruch, der den Zahnarzt gerade auf lokale Herde aufmerksam macht. Ein Mundwasser, das desodorierend wirkt, dürfte meiner Meinung nach zu mindest nicht notwendig sein, vielmehr dürfte ein Ausspruch, der in einem Lehrbuch von Kantorowicz steht, hier erwähnt werden: „Ein sauberer Mensch riecht nicht, weder gut noch schlecht."

Um einen Ueberblick der heutigen Anschauungen über die Desinfektionsmöglichkeiten der Mundhöhle zu erlangen, hat Herr Professor Heuck an sämtliche Universitäts-Zahnkliniken und Kliniken

für Ohren-, Nasen- und Halsleiden ein Rundschreiben mit folgendem Wortlaut gerichtet:

„Da ich an der mir unterstellten Klinik z. Zt. eine Arbeit anfertigen lasse über die Bewertung der neueren Desinfektionsmittel der Mundhöhle (Silargetten, Chinobletten, Trypaflavinpräparate usw.) wäre ich Ihnen für kurze Mitteilung darüber sehr verbunden,

1) Welches Desinfektionsmittel bevorzugen Sie selbst als lokales Antiseptikum der Mundhöhle, z. B. als Vorbereitung von chirurgischen Eingriffen oder zur Nachbehandlung solcher Eingriffe?
2) Glauben Sie selbst an eine auch nur temporär anhaltende Desinfektionsmöglichkeit der Mundhöhle?"

Es haben 41 Kliniken geantwortet. Bei der Stellungnahme zu der ersten Frage ist nicht immer scharf getrennt worden in Mittel, die vor und nach dem Eingriff verordnet werden. Viele Kliniken haben bei den bevorzugten Desinfektionsmitteln mehrere angegeben.

Ergebnis der ersten Frage:

Es werden als Desinfektionsmittel für die Mundhöhle vor Eingriffen gebraucht:

Wasserstoffsuperoxyd 18mal, davon 1mal in Form von Ortizon und einmal in Form von Perhydrol; Trypaflavin 7mal, davon 1mal als Panflavin; Kamillentee 5mal, 3mal übermangansaures Kali, Jodtinktur, Salbeitee, Chinobletten und Silargetten, 2mal essigsaure Tonerde, Rivanol, Thymolspiritus, Preglsche Jodlösung, 1mal Kamillojod, Kamillosan, Chloramin, Chlorinalösungen, Dijozil, Jodoformbrei, abgekochtes Wasser, physiologische Kochsalzlösung, Dentiferm, Formamint, Borsäurelösung, Odol, Mhyrrentinktur, Biox-Mundwasser, Everon-Mundwasser, Tinctura dentifricia und Sauerstoffbehandlung nach dem Dunlopverfahren. 10mal wurde außerdem gründliche mechanische Reinigung und Sanierung der Mundhöhle verlangt, davon 1mal mit Abätzung der Taschen mit Milchsäure.

Nach der Behandlung verordnete Mittel: Wasserstoffsuperoxyd 10mal, Jodoformpulver 5mal, davon 3mal als Jodoformgaze, 3mal Trypaflavin in Form von Panflavintabletten, 2mal Rivanol, 1mal Kamillosan und Kamillentee, Silargetten, conc. alkoh. Chlorkampferlösung, Thymolspiritus, Laringsan, Borwasser, essigsaure Tonerde und ebenfalls 1mal, wenn möglich, Salbendruckverband.

Zusammenstellung zur 2. Frage:

Von 41 Antworten blieb die 2. Frage 1mal unbeantwortet, da Verfasser des Briefes angab, die Frage erst auf Grund eigener experimenteller Untersuchungen beantworten zu können. 30mal wurde eine auch nur temporär anhaltende Desinfektionsmöglichkeit der Mundhöhle vollständig abgelehnt, 1mal davon war allerdings Schreiber der Ansicht, daß für Teile der Mundhöhle sich Sterilität auf kurze Zeit ohne Schädigung der Zellen ermöglichen läßt. 5mal wurde eine bedingte Desinfektion der Mundhöhle als möglich angesehen, 5mal wurde sie absolut bejaht, aber nur nach gründlicher Sanierung: Gebrauch von Jodtinktur, Preglscher Jodlösung, $H_2O_2$ und mechanischer Reinigung. 3mal von den sich 30 ablehnend Verhaltenden wurde jede Desinfektion ausdrücklich abgelehnt mit der Begründung, daß bei sonst gesunden Verhältnissen es gar nicht notwendig, ja vielleicht bei der in der Mundhöhle herrschenden Bedingungen der Heilungstendenz nach Eingriffen es nicht einmal günstig ist, Desinfektionsmittel anzuwenden. Die anderen Begründungen lauteten, „das normale Gleichgewicht des Mikroorganismus im Munde darf für einen ungestörten Verlauf der Mundheilung usw. nicht gestört werden; die Erhaltung des normalen Gleichgewichts der Bakterienflora des Mundes ist unbedingt nötig.“ –

Das zusammenfassende Ergebnis der Umfrage ist somit, daß zwar durchweg an den einschlägigen Kliniken vor und nach irgendwelchen Eingriffen in der Mundhöhle Desinfektionsmittel verschiedenster Art benutzt werden — darunter am meisten $H_2O_2$ — daß aber von der weitaus größeren Zahl der Autoren eine Desinfektionsmöglichkeit abgelehnt wird.

Im zweiten Teil der Arbeit möchte ich auf die Pharmakodynamik der Munddesinfizientien eingehen. Bei den vielen Mitteln, die hier in Frage kommen, ist es natürlich nicht möglich, jedes für sich zu behandeln. Aus diesem Grunde habe ich die folgende Einteilung vorgenommen:

1. Mittel, die „direkt desinfizierend“ wirken sollen,
2. Mittel, durch welche eine „mechanische Verschlechterung des Nährbodens“ erzielt wird.

Innerhalb der ersten Gruppe habe ich noch eine Differenzierung auf Grund der chemischen Zusammensetzung vorgenommen. Bei diesen Unterabteilungen werden jeweils einige der heute gebräuchlichen Präparate besonders berücksichtigt. Es ist

klar, daß eine absolut scharfe Trennung der Mittel nach der angegebenen Einteilung nicht immer möglich ist, gerade weil die therapeutische Bestrebung auch mehr Forderungen gerecht zu werden versucht. Wenn bei den besonders berücksichtigten Desinfizienten mehr auf die bisher erlangten Ergebnisse eingegangen wird und Zahlen über ihre wachstumshemmende bzw. bakterizide Fähigkeit angeben werden, so kann dieses nur unter dem Vorbehalt geschehen, daß bei den untersuchten Mitteln die oben angeführten Fehlerquellen nicht genügend berücksichtigt sind, und daß daher diese erlangten Zahlen der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen dürften. Die Ergebnisse müssen aber doch angeführt werden, um einen gewissen Maßstab über den Wert der einzelnen Desinfektionsmittel zu erlangen.'

Erste Gruppe: Mittel, die direkt desinfizierend wirken sollen:

1. Halogenhaltige Mittel.
2. Chininderivate.
3. Farbstoffe und ihre Derivate.
4. Formaldehydhaltige Mittel.
5. Phenolhaltige Desinfizientien.
6. Sog. „Mundwässer".
7. Auf Adsorption beruhende Mittel.

1. Halogenhaltige Mittel: Unter diesen Desinfizientien kommen vor allen Dingen die jod- und chlorhaltigen in Frage. Die Tabelle gibt die chemische Zusammensetzung und die Anwendungsform an. Die am meisten angewandten Präparate dieser Gruppe sind:

| Name des Präparats | Chemische Zusammensetzung | Anwendungsform |
|---|---|---|
| Jodtinktur | —— | Lösung 5%ig |
| Preglsche Jodlösung | 0,064 % aktives, 0,51 % gebundenes Jod, Natriumchlorid, Natriumbikarbonat | Lösung |
| Yatren | Jodoxychinolinsulfonsäure 74 % + Natriumbikarbonat 26 % | Lösung 5%ig |
| Jodoform | Trijodmethan | Pulver Gaze |
| Dijozol | Dijodiertes Salz der Phenosulfosäure in alkoholischer Lösung | Lösung |
| Jodalcet | Cer-Tonerdejodpräparat | |
| Presojod | Isot. Jodlösung, die neben 0,035 bis 0,04% J noch NaJ, Hypojodit u. Jodationen enthält | |
| Dakin'sche Lösung | durch Borsäure neutralisierte Calciumhypochloridlösung | Lösung |

| Name des Präparats | Chemische Zusammensetzung | Anwendungsform |
|---|---|---|
| Pantosept | Dichlorchlorylsulfamidnatrium-benzoicum | Lösung 0,1—0,5%ig<br>0,5—1%ig |
| Chloramin | p-Toluolsulfonchloramidnatrium | Lösung 0,1—0,5%ig |
| Magnocid | Basisches Magnesiumhypochlorit | Lösung 1—2 pro mille |

Die Halogene sind nach Hailer von großer Reaktionsfähigkeit gegenüber anorganischen und organischen Verbindungen. An ungesättigte Verbindungen (Olefine, Oelsäuren usw.) lagern sie sich an, in gesättigten vermögen sie Wasserstoffatome zu ersetzen durch Substitution. Oxydable anorganische und organische Verbindungen (Schwefelwasserstoff, Sulfide, Alkohol, Aldehyde usw.) vermögen die Halogene in sauerstoffreichere überzuführen. Derartige oxydier- und substituierbare Verbindungen gibt es nun in der Bakterienleibessubstanz eine Menge. Unter der Einwirkung der Halogene verliert das Protoplasma die Fähigkeit, Träger der Lebensfunktion zu sein und zu bleiben. Eine gleiche Reaktionsfähigkeit der Halogene ist natürlich auch mit dem Lebensmilieu der Bakterien zu erwarten. Brenil untersuchte nun die Wirkung von Halogenen auf Bakterien und kam zu folgendem Ergebnis: Grampositive Bakterien (Staphylokokken, Pseudodiphtherie-, Milzbrand- und Heubazillen) scheinen gegen Halogene wesentlich empfindlicher zu sein als die Bakterien der Typhus-, Coli-, Paratyphus-, Ruhrgruppe, Bakterium prodigiosum und pyocyaneum.

Neben der Pregl'schen Jodlösung und dem Jodoform dürfte die Jodtinktur wohl auch heute noch das wichtigste und am meisten angewandte Desinfektionsmittel sein. Auf diese Mittel näher und ausführlicher einzugehen, dürfte sich wohl erübrigen, es soll nur folgendes angeführt werden: Brunner und v. Gonzenbach haben die Wirkung des Jodalkohols (5%ige Lösung in 70%igem Alkohol) in vitro und im Experiment erprobt und hierbei die geringe Giftigkeit dieser Lösung bei stark bakterizider und sporozider Wirkung und bei hoher Penetrationskraft festgestellt; v. Gonzenbach nimmt eine protrahierende Wirkung, eine durch Oxydation bedingte Entgiftung und Entwicklungshemmung, nicht aber eine Abtötung der Sporen an. Die von Pregl eingeführte Jodlösung soll diese Fähigkeit in noch höherem Maße besitzen. Auch nach den Untersuchungen von Ritter ist an der bakteriziden Kraft der Pregllösung nicht zu zweifeln und ihre schädigende Wirkung auf das Gewebe gering, dagegen soll sie jede stimulierende Wirkung auf die Restitutionskraft des Organismus vermissen lassen, so daß nach Ritter ihre Einführung in die Wundasepsis nicht als Bereicherung aufzufassen ist. Der Umstand, daß die Jodpräparate etwas von ihrer früheren Vormachtstellung verdrängt sind, dürfte

wohl auf der Ueberempfindlichkeit einer doch recht beträchtlichen Anzahl von Menschen gegenüber dem Jod beruhen und der Befürchtung der Auslösung einer Thyreotoxikose. Abschließend kann gesagt werden, daß wir unter den halogenhaltigen Präparaten eine ganze Reihe haben, die heute in ausgiebigem Maße zur Desinfektion der Mundhöhle praktische Verwendung finden. Wie bei Gebrauch von Jodtinktur und anderen Jodpräparaten in der Mundhöhle festgestellt ist, kommen nur die oberflächlichen Keime mit dem Desinfiziens in Berührung, während die in Buchten und Nischen der Schleimhaut liegenden wohl kaum in ihrer Vitalität geschädigt werden.

2. In der Gruppe der Chininderivate sind folgende Mittel von Bedeutung als Desinfizienten:

| Name des Präparats | Chemische Zusammensetzung | Anwendungsform |
|---|---|---|
| Optochin bas. | Aethylhydrocuprein | Lösung 1—2 % |
| Vuzin | Isoktylhydrocuprein | 1/5000—1/500 |
| Eucupin (bihydrochl.) | Isamylhydrocuprein | Lösung 0,1—2%ig |
| Chinosol | Orthooxychinolinsulfat | Lösung 0,1 % |

Nach Hilgers wirken diese Stoffe durch ihr Flockungsvermögen auf die Kolloide selbst bei noch sehr starken Verdünnungen (Optochin z. B. bei 1/20 000 gegen Sublimat 1/1000). Gleichzeitig besteht eine charakteristische Spezifität: So wirkt Optochin ganz elektiv auf Pneumokokken und erst in höherer Konzentration auf Streptokokken und andere Kokken, Eucupin auf Vibrionen und Diphtheriebazillen. Diese dem Chinin nahestehenden Mittel haben außerdem folgende Eigenschaft gemeinsam: Sie behalten ihre Desinfektionskraft auch bei Gegenwart von eiweißhaltigen Medien. Praktisch werden die Cupreine zur Munddesinfektion bisher kaum gebraucht, nach Dobkowsky gibt es nur ein Mittel, das Fraola-Mundwasser, das als wirksames Agens Eucupin enthält.

Auch das Chinosol ist auf dem Chininring aufgebaut. Es findet in mannigfacher Form in der Zahnheilkunde Verwendung und zwar vor allem als Chinosolgurgeltabletten, Medizinal-Chinobletten und Chinomint. Ueber die Wirkungsweise des Chinosols gehen die Ansichten auseinander. Während, wie ich oben erwähnt habe, Hilgers annimmt, daß Chinin und seine Abkömmlinge parasitoxisch und nicht durch Steigerung der zellulären Abwehrkräfte abtöten und daß diese Stoffe noch in starken Verdünnungen wirken, ist Weichardt der Anschauung, daß die geringe Des-

infektionskraft des Chinosols kaum als Ursache der therapeutischen Wirkung bei infektiösen Prozessen anzusehen ist, sondern daß die Wirkung in einer Anregung von Abwehrvorgängen besteht. Nach den Untersuchungen von Liese, die am Hygienischen Institut der Universität Kiel ausgeführt wurden, konnte eine entwicklungshemmende Wirkung von Chinosol gegen Staphylokokken bei einer Verdünnung 1/100 000, gegen Streptokokken 1/50 000, gegen Diphtheriebazillen 1/130 000, gegen Subtilis 1/100 000, beobachtet werden, als stärkste wirksame Verdünnung wurde gefunden 1/260 000 gegen Milzbrand. Weiterhin konnte bei diesen Versuchen festgestellt werden, daß eine Chinosolkonzentration von 1/2000 auf alle untersuchten Bakterienarten sicher entwicklungshemmend wirkt. Aehnlich der Wirkung der Halogene, konnte man bei den Versuchen mit Chinosol ebenfalls feststellen, daß seine Wirkung auf grampositive Bakterien eine größere ist als auf gramnegative. Gleiche Ergebnisse erzielte Dobkowsky. Wenn er Mäusen kokkenhaltigen Speichel injizierte, trat entweder Exitus, Abszeßbildung oder Septikämie ein, fügte er jedoch dem Speichel Chinosollösung 1/2000 im Verhältnis 1/1 hinzu, so konnte er feststellen, daß keine pathogenen Erscheinungen eintraten. Nach seiner Anschauung genügte also der geringe Zusatz von Chinosol anscheinend, um entweder die Bakterien abzutöten oder sie in ihrer Virulenz so zu schwächen, daß sie reaktionslos von dem Tierkörper vernichtet wurden. Bei anderen Versuchen stellte Dobkowsky fest, daß Zusatz von Chinosolgebrauchslösung zu bakterienhaltiger Bouillon die Entwicklung zu hemmen vermag. In seiner bereits erwähnten Arbeit kommt Liese zu dem Ergebnis: „Daß das Chinosol in der Tat ein Antiseptikum von außerordentlich bakterienwachstumshemmender Wirkung ist, und daß diese Wirkung für bestimmte praktische Fälle, wo eine häufige Anwendung oder lang andauernde Einwirkung des Präparates möglich ist, als recht wertvoll zu bezeichnen ist. Da das Präparat weiterhin den Vorzug hat, praktisch ungiftig zu sein, dürfte es neben seiner äußerlichen und innerlichen therapeutischen Anwendung auch als geeignetes Prophylaktikum für die tägliche Körperpflege (Mundpflege, Spülungen, Waschungen, Hautpflege und dergleichen) besonders in Frage kommen."

Bei genauer Durchsicht der Literatur ist jedoch zu ersehen, daß gerade über den Wert des Chinosols zur Mundhöhlendesinfektion kein abschließendes Urteil gefällt werden kann; ergaben doch Untersuchungen von

Dobkowsky folgendes Bild: Er ließ mit Chinosollösung spülen; Keimzählung vor, unmittelbar nach und 1 Stunde nach dem Spülen zeigte ein Verhältnis 100/90/100, von einer stark bakterienhemmenden Wirkung dürfte wohl also keine Rede sein, zumal wenn man bedenkt, daß bei diesen Untersuchungen eine Entfernung des Desinfiziens nicht unternommen wurde, es scheint sich also bei diesem Ergebnis um eine vorübergehende, rein mechanische Verminderung der Mundflora durch das Spülen zu handeln. Wenn auch Dobkowsky bei Untersuchungen mit Chinomintpastillen, die als wirksames Agens ebenfalls Chinosol enthalten, feststellen konnte, daß nach der ersten Tablette die Keimzahl der Mundhöhle um ca. 25%, nach der 2. Tablette bis auf 60% der ursprünglichen Zahl gesunken war, so dürfte diese Keimverminderung ebenfalls auf Grund mechanischer Wirkung nach meiner Ansicht infolge verstärkter Speichelsekretion erklärt werden können, wobei ich allerdings nicht außer Acht lassen möchte, daß unter Umständen dem Chinosol doch eine geringe Desinfektionskraft in der Mundhöhle zuzuschreiben ist, die aber hinter dem mechanischen Moment weitaus zurückstehen dürfte.

3. Die starke keimtötende Wirkung gewisser Farbstoffe haben bereits frühere Untersucher (Bresgen in Wien 1889, Stilling und Wortmann in Straßburg 1890) veranlaßt, auch diese in die Therapie einzuführen. Gefunden wurden bakterizide Farbstoffe nach Hailer in den verschiedensten Gruppen, so bei Di- und Triphenylmethan-, Azo-, Acridin-, Thiazinfarbstoffe. Die wichtigsten Präparate dürften heute noch folgende sein:

| Name des Präparats | Chemische Zusammensetzung | Anwendungsform |
|---|---|---|
| Trypaflafivin | Diaminomethylacridiumchlorid | Lösung 0,5—1%ig lokal, Tabletten |
| Flavizid | Dimethyldimethylamino-aminomethylacridiniumchlorid | Lösung 1/5000 |
| Rivanol | Aethyloxydiaminoacridinlactat | Lösung 1/2000—1/500 |
| Septacrol | Brillantphosphin mit 22% Silber | Lösung 0,5%ig |
| Sinflavin | Dimethyloxymethylacridinium-chlorid | Lösung 1/300 |
| Greifswalder Farbstoffmischung | Hofmanns Violett 1/1000<br>Brillantgrün 1/1000<br>Malachitgrün 1/1000<br>Methylviolett 1/1000<br>Safranin 1/500<br>Magdalrot 1/500<br>Toluidinblau 1/500 | Lösung |

Wie ist nun die Wirkung auf die Bakterien bei den Farbstoffen zu erklären? Nach Hilgers tritt bei den sulfosauren Farbstoffen Trypanrot und Trypanblau eine unmittelbare Vergiftung der Keime selbst ein. Organische Sulfosäuren bilden dabei mit den Zellbasen neue, die Lebenstätigkeit aufhebende Komplexe. Nach Hailer bedingt die Farbstoffnatur bzw. das vitale Färbungsvermögen, d. h. die Fähigkeit, in die lebende Zelle einzudringen, noch nicht die Giftigkeit für Bakterien, die sich Farbstoffen gegenüber viel resistenter verhalten, als Infusorien, Rotatorien usw. Nach ihm muß dem Molekül selbst eine Giftigkeit zukommen, und zwar findet man auch hier, wie bei den Halogenen und Chininderivaten eine ausgesprochene Gruppenspezifität, indem sich grampositive Bakterien als viel empfindlicher erweisen als gramnegative. Weiterhin erleiden nach Hailer „die Farbstoffe durch Eiweiß eine geringe Herabsetzung der Wirkung (bei Trypaflavin sogar eine Steigerung)". Die Schädigung des Gewebes ist dabei nach v. Redwitz angeblich gering. Bei schwacher Konzentration wird das Wachstum gehemmt, bei stärkerer sollen die Bakterien vollkommen vernichtet werden. Eine kräftige Anregung der Abwehrvorgänge des Körpers soll Hand in Hand mit dieser Wirkung einhergehen (v. Redwitz). Von sämtlichen Farbstoffen dürften die Acridinderivate die wichtigsten und unter diesen das Trypaflavin das gebräuchlichste zur Mundhöhlendesinfektion sein. Blacklock fand, daß die Antiseptika von der Diamino-Acridinreihe das Gewebswachstum nicht beeinträchtigen, da die Zellteilung auch in verschiedenen Zelltypen unter der Wundheilungsfläche nicht als gestört gefunden wurde. Neufeld und Schiemann erklären, daß das Trypaflavin ein äußerst starkes Desinfiziens ist, welches von der Blutbahn aus im lebenden Körper Bakterien zu töten vermag und empfehlen auf Grund ihrer Ergebnisse die intravenöse Anwendung des Trypaflavins bei Pneumonie, Meningokokken-, Streptokokken- und Staphylokokkensepsis. Franz berichtet über Lokalbehandlung der Wunddiphtherie mit Acridinpräparaten. Die Konzentration, welche nach ihm Diphtheriebazillen nach 24 bzw. 48 Stunden vollständig in der Entwicklung hemmte, betrug für Trypaflavin 1/256 000 bzw. 1/128 000; die Konzentration, die Diphtheriebazillen in 2, 9, 24 bzw. 48 Stunden bei 37 ° abtötet, war bei Trypaflavin 1/2000 (bzw. 1/4000), 1/8000, 1/32 000. Lichtenstein schreibt über die Wirkung des Trypaflavins zusammenfassend: „Die Wirkung dieser antiseptischen Mittel bei frisch infizierten Wunden ist auf eine direkte Keimtötung zurückzuführen. Die Bakteriengifte werden in der Wunde durch Trypaflavin im

Sinne einer Giftneutralisierung beeinflußt.“ Eine Arbeit von Neufeld, Schiemann, Baumgarten bringt für eine Reihe von Bakterien die Werte der Entwicklungshemmung durch Trypaflavin, die Werte für Abtötung nach 24 Stunden fallen damit annähernd zusammen. Die Angaben beziehen sich auf Wachstum in Bouillon:

| | |
|---|---|
| Gonokokken und Meningokokken | 1/300 000 — 1/30 000 000 |
| Pneumo- und Streptokokken | 1/200 000 |
| Staphylokokken | 1/ 10 000 — 1/100 000. |

Welche Ergebnisse liegen nun über den Wert des Trypaflavins als Mundhöhlendesinfiziens vor? Die Herstellerfirma kommentiert die Anwendung des Mittels als Mundhöhlendesinfiziens folgendermaßen: „Die Anwendung des Trypaflavins in der Zahnheilkunde ist besonders bei allen Gingivitiden, Stomatitiden, angefangen bei der einfachen katarrhalischen Reizung der Schleimhäute bis zu den schwersten Formen der Gingivitis ulcerosa zu empfehlen. Es dient ferner zur Vorbereitung des Operationsfeldes bei blutigen Eingriffen, zur Nachbehandlung chirurgischer Maßnahmen und zur örtlichen Bekämpfung von Infektionen sowie zur Desinfektion der Mund- und Rachenhöhle und der oberen Luftwege.“ Wenn man nun aber bedenkt, daß das Trypaflavin zur Desinfektion der Mundhöhle in einer Verdünnung 1/1000 zur Anwendung gelangt, so ist doch folgendes zu beachten: Durch den im Mund vorhandenen Speichel und durch den infolge dauernder Sekretion während des Spülens hinzukommenden Speichel wird die Verdünnung noch gesteigert, weiter ist die Zeit des Spülens zu kurz, sie beträgt nach Dobkowsky ungefähr ¾ Minuten. Vergleicht man nun damit folgende experimentelle Festlegungen: Diphtheriebazillen werden in 2 Stunden bei einer Konzentration von 1/2000 bei 37° abgetötet, ähnliche Zahlen sind für andere Bakterien gefunden worden. Man kann nun also kaum annehmen, daß bei einer Konzentration von 1/1000, die außerdem einer zunehmenden Verdünnung unterliegt, die Bakterien der Mundhöhle in der kurzen Zeit von ¾ Minuten eine Abtötung bzw. Entwicklungshemmung erfahren. Die Ergebnisse, die bei Kulturuntersuchungen nach Munddesinfektion erzielt werden, dürften daher nicht den Tatsachen entsprechen, da bei diesen Versuchen doch auch eine bestimmte Menge der Spülflüssigkeit, die ja immer noch Reste des Desinfiziens enthält, mit auf die Agarplatte gebracht wird. Hier stehen nun die Bakterien, da 24 bzw. 48 Stunden bebrütet wird, das Desinfiziens aber nicht beseitigt ist, die ganze Zeit unter dem hemmenden Einfluß des Desinfektionsmittels, was in vivo nicht der Fall ist.

Mit einem zweiten Trypaflavinpräparat, den Panflavintabletten, wurden Untersuchungen von Türkheim und

Dobkowsky mit folgendem Ergebnis angestellt: Türkheim fand bei stündlicher Verabreichung von Panflavin ein Sinken der Keimzahl auf ¼, in einem Fall sogar auf 1/9 der Normalkeimzahl. Nach Dobkowsky sank die Keimzahl nach der ersten Tablette auf 60 %, nach der 2. Tablette auf 30 %. Wenn man berücksichtigt, daß nach Spieß zum Lutschen einer Panflavintablette ca. 8 bis 10 ccm Speichel produziert werden, so erhält man, da eine Panflavintablette 0,003 g Trypaflavin enthält, eine Konzentration 3/10 000 oder 1/3 333. Auch hier scheint mir das mechanische Moment mindestens ebenso groß zu sein als die reine Desinfektionswirkung. Es muß auch hier wieder berücksichtigt werden, daß bei den Vitrountersuchungen das Desinfiziens nicht beseitigt wurde, also in derselben Konzentration auf die Bakterien einwirkte, während im Organismus durch die Körpersäfte die Konzentration rasch abnimmt. Eine weitere unangenehme Eigenschaft des Trypaflavins sowie sämtlicher Farbstoffe ist, daß bei ihrem Gebrauch die Wäsche stark beschmutzt wird und wir auch Verfärbungen der Zähne und der Mundhöhlenschleimhaut finden. Die Bedeutung des Trypaflavins als Mundhöhlendesinfiziens kann nach diesen Festlegungen also noch nicht als geklärt angesehen werden.

4. Formaldehydhaltige Mittel. Die formaldehydhaltigen Desinfektionsmittel kommen z. B. als Formol, Formalin, Formochloral, Formaminttabletten, Mucidantinktur usw. in den Handel. Die bekannte Bindungsfähigkeit des Eiweiß für Formaldehyd macht es an sich wahrscheinlich, daß die keimtötende Kraft des Formaldehyds auf einer chemischen Reaktion mit den eiweißartigen Zellbestandteilen beruht. Das Formaldehyd ist aber auch in Lipoiden löslich. Nach Hailer kann der Nachweis dieser Reaktion des Formaldehyds mit Hefen, Bakterien und Sporen durch die Feststellung gelingen, daß der Aldehyd den damit behandelten Staphylokokken und Milzbrandsporen durch nachträgliche Behandlung mit Sulfit wieder entzogen werden kann, und zwar umso vollständiger, je höher die Konzentration der Sulfitlösung ist. Diese Wiederentziehung zeigt sich darin, daß eine umso größere Zahl der behandelten Zellen sich wieder entwicklungsfähig zeigt (gegenüber Kontrolluntersuchungen, bei denen das Mittel nicht entfernt ist), je stärker die Sulfitlösungen innerhalb gewisser Einwirkungszeiten des Formaldehyds zur Anwendung kommen. Die Bindung des Formaldehyds an die Zellsubstanz ist allerdings nach Hailer nur innerhalb einer gewissen Zeit durch Sulfiteinwirkung aufhebbar und zwar nach 4% Formaldehyd bei Staphylokokken in ungefähr 15 Minuten, bei Milzbrandsporen in ungefähr 90 Minuten. Die

Keime können also nicht als abgetötet betrachtet werden, da sie nach Entziehung des Desinfiziens wieder entwicklungsfähig sein können. Nach Hailer kann nun im Organismus auch eine ähnliche Reaktion eintreten zwischen den Keimen und den schwefelhaltigen Eiweißverbindungen in Wunden, Darminhalt usw., namentlich dann, wenn infolge des Wechsels der umgebenden Flüssigkeit im verletzten oder entzündeten Gewebe oder durch die Bewegung des Darminhalts immer wieder neue formaldehydbindende Stoffe mit den behandelten Keimen in Berührung kommen. Hat indessen — wie bereits erwähnt — die Wirkung des Formaldehyds eine bestimmte Zeit angedauert, so ist die Bindung nur noch in beschränktem Umfang reversibel. Hailer meint, daß mit der Gefahr der Reversibilität der Bindung des Formaldehyds aus den Bakterien und Sporen daher nur dann zu rechnen ist, wenn diese während oder bald nach kurzer Desinfektion Gelegenheit zur Infektion haben, wie bei Hände- und Hautdesinfektion für chirurgische Zwecke. Nach seiner Ansicht ist daher eine erfolgreiche Verwendbarkeit des Formaldehyds immerhin zweifelhaft. Aus diesen Gründen und weil die Präparate des Formaldehyds nur noch selten zur Desinfektion der Mundhöhle angewandt werden, dürfte es sich wohl erübrigen, näher auf einzelne Präparate einzugehen.

5. Phenolhaltige Desinfizientien. Die phenolhaltigen Desinfizientien werden zur Desinfektion der Mundhöhle kaum angewandt, vor allem wegen ihres äußerst unangenehmen Geruches und wegen der zu starken Aetzwirkung auf die Schleimhäute. Es dürfte sich also auch bei dieser Gruppe erübrigen, auf die einzelnen Präparate näher einzugehen. Das Hauptindikationsgebiet phenolhaltiger Mittel in der Zahnheilkunde dürfte wohl die konservierende Behandlung der Zähne (Wurzelbehandlung) sein.

6. Sog. „Mundwässer". Kantorowicz nimmt in seinem Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde zur Desinfektionswirkung der Mundwässer mit folgenden Worten Stellung: „Ein extrahierter Zahn wird mit Methylenblau am Zahnhals blaugefärbt. Es nimmt nur der Zahnbelag die Farbe an. Dann hält man den Zahn unter den schärfsten Strahl der Wasserleitung und wird feststellen können, daß auch minutenlanges Abspülen nichts von der Farbe wegnimmt, der ganze Zahnbelag also auf dem Zahn bleibt. Nun nehme man eine beliebige Zahnbürste und fahre zuerst ohne, sodann mit Zahnpulver einige Male, ohne besonderen Druck auszuüben, über die Oberfläche des Zahnes, dann wird sofort der Zahn-

belag beseitigt sein. Aus diesem Experiment geht hervor, daß jegliches Spülen zur Zahnreinigung, somit auch sämtliche Mundspülwasser, soweit sie durch die Spülung einen Einfluß ausüben sollen, sinnlos sind, also aus der Diskussion ausscheiden." Dobkowsky nahm Untersuchungen von zahlreichen Mundwässern vor mit folgendem Ergebnis: Die Zahlen sind Verhältniszahlen. Dobkowsky fand bei Keimzählungen vor, unmittelbar nach und 1 Stunde nach der Spülung folgende Resultate:

| | |
|---|---|
| Mucidantinktur | 100 / 80 / 90 |
| Odol | 100 / 90 / 100 |
| Chinosollösung | 100 / 90 / 100 |
| Chlorodontmundwasser | 100 / 90 / 95 |
| Essigsaure Tonerde | 100 / 95 / 110 |
| Kamillosan | 100 / 95 / 100 |
| Balsamisches Mundwasser | 100 / 60 / 90 |
| Biox-Mundwasser | 100 / 75 / 90 |
| Bombastus-Mundwasser | 100 / 65 / 95 |
| Kaliklora-Mundwasser | 100 / 60 / 95 |
| Kosmodont-Mundwasser | 100 / 90 / 100 |
| Menta-Mundwasser | 100 / 95 / 80 |
| Odonta-Mundwasser | 100 / 90 / 95 |
| Pebeco-Mundwasser | 100 / 90 / 100 |
| Rosodont-Mundwasser | 100 / 85 / 100 |
| Nr. 4711-Mundwasser | 100 / 90 / 100 |
| Radiodont-Mundwasser | 100 / 90 / 95. |

Bei seiner Versuchsanordnung hat Dobkowsky nun erstens die unter anaeroben Bedingungen wachsenden Keime nicht berücksichtigt und zweitens eine Beseitigung des Desinfiziens auf den Zählplatten nicht unternommen, so daß die Keime auf diesen 48 Stunden noch unter dem Einfluß von Spuren des Desinfektionsmittels standen, also ungünstigere Lebensbedingungen fanden als in der Mundhöhle. So kann man wohl seiner Anschauung nicht beipflichten, wenn er sagt: „Ich halte trotzdem den Schluß, den manche Autoren aus diesem Ergebnis ziehen, daß die Mundwässer wertlos seien und ihre Gebrauch überflüssig ist, nicht für richtig. Legen wir den Hauptwert darauf, daß auf das Zahnfleisch eine biologische Wirkung entfaltet wird, daß die Zähne nicht angegriffen, die Beläge entfernt und deren Neubildung verhindert, die Gährung und Fäulnis nach Möglichkeit unterbunden, bereits zersetzte Speisereste sofort desodoriert, überhaupt unangenehme Gerüche verdeckt werden und ein Gefühl der Frische und Sauberkeit hervorgerufen wird, so haben wir ohne Zweifel eine recht beachtliche Zahl wirklich brauchbarer

Mundwässer zur Verfügung.“ Wenn auch alle Punkte, die hier von Dobkowsky angeführt werden, nicht ganz abzulehnen sind, so dürfte nach allem doch feststehen, daß Mundwässer mit zugesetzten Desinfizientien zur Desinfektion der Mundhöhle überhaupt nicht in Betracht kommen.

7. Auf Adsorption beruhende Mittel. Als einzigstes Präparat dürften hier wohl nur die Silargetten, die eine von den sonst üblichen Munddesinfektionsmitteln völlig abweichende Zusammensetzung und Wirkungsart aufweisen, in Betracht kommen. Nach Angabe sind die Silargetten ein schwerlösliches Gummipräparat mit einem 10%igen Zusatz des unlöslichen Silargel. Ueber die entwicklungshemmende Wirkung des Silargel (Chlorsilber-Kieselsäure-Gel) auf Bakterien sind in den letzten Jahren eine Anzahl Arbeiten erschienen und zwar von Bechhold, Dresel, Keiner, Lange, Hamann, Hofmann, Süpfle, Renner, Wichels, Ginz und Jermoljewa. Da fast alle Autoren zu demselben Ergebnis kommen, genügt es vielleicht, nur eine Arbeit besonders zu berücksichtigen: Bechhold ging von der Erfahrung aus, daß feinpulvrige Stoffe, z. B. Bolus und Kohle, sowohl Bakterien, als auch deren Stoffwechselprodukte zu adsorbieren vermögen, hiermit wollte er dann noch eine Abtötung verbinden. Kohle und Bolus hielten nun zwar die Bakterien fest, hemmten aber das Wachstum nicht. Die Abtötung erreichte Bechhold nun dadurch, daß die Pulver mit einem äußerst feinen Silberüberzug versehen wurden, doch erwiesen sich Silberbolus und Silberkohle bei der Anwendung in der Praxis als mangelhaft. Bechhold war dazu bestrebt, ein weißes Adsorptionspräparat zu finden, das die günstigen Eigenschaften der Kohle besitzt, ferner suchte er die Desinfektionskraft des Silberüberzuges zu erhöhen. Er fand die Lösung in dem Chlorsilber-Kieselsäure-Gel, dem Silargel. Er prüfte daraufhin das Silargel auf sein Adsorptionsvermögen gegen Bakterien und seine Desinfektionskraft. Gegenüber Bakterien erfuhr die Kieselsäure durch Silber und noch mehr durch Chlorsilber eine gewaltige Adhäsionssteigerung. Das Adhäsionsvermögen konnte von 12—14% auf über 99% gesteigert werden. Von 27 327 Paratyphuskeimen blieben nur 1,09% (295 Keime) durch Silberkieselsäure in Freiheit, die Chlorsilberkieselsäure vermochte sämtliche Keime an sich zu reißen. Aehnlich waren die Ergebnisse der Desinfektionsversuche gegenüber Bakterien, gerade weil diese durch die Adhäsion in enge Berührung mit den Desinfiziens gebracht wurden. Auch hier war die Wirkung des Chlorsilbers der des Silbers bei weitem überlegen. Beim Desinfektionsversuch mit Chlorsilberkohle kamen

von 9 084 Coli 58 Keime, von 9 768 Staphylokokken 396 Keime, von 9 222 Paratyphus 186 Keime zur Entwicklung. Bei Chlorsilber-Kieselsäure-Gel (Silargel) blieben hingegen unter 8 876 Coli nur 9, unter 8 579 Staphylokokken nur 4 und unter 9 198 Paratyphus 0 Keime am Leben. Aehnliche Ergebnisse erzielten auch die anderen Autoren bei ihren Versuchen, allerdings muß man berücksichtigen, daß auch bei diesen Untersuchungen das Präparat 24—72 Stunden in derselben Konzentration mit den Keimen in Berührung blieb. Also die Wirksamkeit untersucht wurde bei Verhältnissen, die im Organismus unmöglich sind.

Welche Ergebnisse liegen nun über Desinfektionsversuche der Mundhöhle vor? Dobkowsky fand, daß die Keimverminderung durch Zergehenlassen von Silargetten beträchtlich war. Es wurden nacheinander zwei Silargetten verabreicht. 10 Minuten nach Auflösung der zweiten Tablette ließ sich eine Keimverminderung um ca. 40% feststellen, weitere zwei Silargetten vermochten die Keimzahl um weitere 20% herabzudrücken. Weichardt unternahm eine große Anzahl von Versuchen und hatte dabei folgende Ergebnisse:

| Versuchsdatum | Dauer des Kauens in Stunden | Keimzahl vor dem Kauen | Keimzahl nach dem Kauen | Versuchsperson |
|---|---|---|---|---|
| 22. 3. 30 | 2 | 24 902 | 9 055 | Frl. M. |
| 26. 3. 30 | 2 | 18 470 | 9 369 | Frl. M. |
| 11. 4. 30 | 2 | 19 081 | 5 408 | Frl. M. |
| 12. 4. 30 | 2 | 19 157 | 8 408 | Frl. B. |
| 12. 4. 30 | 2 | 15 523 | 10 026 | Frl. M. |
| 14. 4. 50 | 2 | 20 051 | 6 791 | Frl. M. |
| 14. 4. 30 | 2 | 37 191 | 8 408 | Frl. B. |
| 29. 4. 30 | 2 | 9 379 | 4 851 | Frl. M. |
| 29. 4. 30 | 2 | 13 583 | 9 055 | Frl. B. |
| 1. 5. 30 | 2 | 28 459 | 10 995 | Frl. M. |
| 1. 5. 30 | 2 | 26 519 | 10 349 | Frl. B. |

Ich möchte hier vor allen Dingen auf die enormen Unterschiede der Keimzahlen vor dem Kauen bei denselben Personen an verschiedenen Tagen hinweisen. Sollten diese großen Schwankungen durch die an und für sich stark veränderliche Anzahl von Keimen bedingt sein, oder ist auch hierin ein Beweis für die Unzulänglichkeit der Methode zu sehen, bei der Material mit Oesen und „gleichgroßen" Wattetupfern der Mundhöhle, wie es bei diesen Untersuchungen der Fall ist, entnommen wird?

Wie ist nun die Keimverminderung bei Gebrauch von Silargetten zu erklären? Weichardt

schreibt folgendes: „Geeignete Desinfektionsmittel mit Kaugummipräparaten in Verbindung zu bringen, ist nach verschiedener Hinsicht vorteilhaft:

1. Weil bei stundenlangem Kauen die verschiedensten Teile der Mundschleimhaut besser mit dem Mittel in Berührung kommen müssen als beim bloßen Spülen.
2. Weil Leerkauen als solches schon dadurch im günstigen Sinne wirken muß, daß die Drüsensekretionen durch die Kaubewegung angeregt werden.
3. Es ist nach den vor allem von Ernst Weber durchgeführten Versuchen die Tatsache von Bedeutung, daß bei der Muskeltätigkeit nicht nur die lokalen Partien, sondern auch benachbarte Gefäße eine bessere Durchblutung zeigen.

Allerdings müssen, damit diese Bedingungen ermöglicht sind, gewisse Voraussetzungen erfüllt sein, besonders in Bezug auf die Konsistenz der Gummimasse. Diese muß lange zu kauen sein, ohne daß sie die Zähne verschmiert und bröckelig wird.“ Nach Urbantschitsch ist das Lutschen oder Kauen von Pastillen erstens wegen des mechanischen Kauaktes, bei dem Wärme produziert wird, und zweitens wegen Erhöhung der Speichelsekretion von großem Vorteil. Die mit dem Speichel umspülte Mundflora wird nach ihm in ihrer Widerstandskraft geschwächt und durch die kontinuierliche Salivation fortgeschwemmt. Zur selben Zeit treten nun weiterhin die adsorptiv-oligodynamischen Wirkungen der Silargetten hervor, die, wie er schreibt, als ein metallisiertes Adsorbens von zwei Seiten in den Kampf gegen die Mikroorganismen ziehen. Ich glaube, daß die Ansicht von Urbantschitsch richtig ist, möchte aber den Hauptanteil bei der Verminderung der Mundflora durch den Gebrauch von Silargetten doch nur der verstärkten Salivation zusprechen. Zu einer „direkten Desinfektion der Mundhöhle“ dürfte es also auch bei den Silargetten nicht kommen, sondern nur zu einer geringen und schnell vorübergehenden Keimverminderung. Indiziert sind die Silargetten gleich den Panflavintabletten als Prophylaktikum bei Infektionskrankheiten und hier vor allem bei Scharlach und scharlachverdächtigen Fällen, da durch die Silargetten, wie Untersuchungen Weichardts ergaben, hämolisierende Streptokokken, die gerade bei Scharlach nachgewiesen werden, beseitigt werden.

II. Gruppe: Mittel, durch die eine mechanische Verschlechterung des Nährbodens erzielt wird.

Zu diesen Mitteln möchte ich sämtliche Peroxyde, Zahnpasten und Seifen zählen. Von den Peroxyden kommen vor allem Kaliumpermanganat, das schon viel von seiner früheren Bedeutung eingebüßt hat, und Wasserstoffsuperoxyd in Lösung und fester Form (Perhydrol, Perovetten, Pergenoltabletten und Ortizon) in Betracht. Wenn auch den Peroxyden bei Versuchen in vitro eine gewisse entwicklungshemmende Kraft nachgewiesen ist, so scheint mir doch ihre Wirkung, was die Keimverminderung in der Mundhöhle betrifft, auf einem anderen Gebiete zu liegen. Wenn ein Peroxyd, z. B. Wasserstoffsuperoxyd, in der Mundhöhle zum Spülen gebraucht wird, dann wird durch den Speichel und andere Komponenten der eine Sauerstoff aus der Verbindung frei gemacht, ein Prozeß, der mit starker Schaumentwicklung vor sich geht. Nach meiner Ansicht ist nun die ganze Wirkung des $H_2O_2$ durch diese Schaumentwicklung bedingt, durch sie werden die oberflächlichen Bakterien und auch Speisepartikelchen von der Schleimhaut und durch Spülen aus der Mundhöhle entfernt. Es dürfte sich bei all diesen Präparaten also um eine rein mechanische Entfernung der Keime und Speisereste aus der Mundhöhle handeln. Da auch die Speisereste entfernt werden, dürften die zurückgebliebenen Bakterien durch den schlechteren Nährboden auch schlechtere Lebensbedingungen finden, wodurch man die temporäre, kurz anhaltende Keimverminderung in der Mundhöhle erklären könnte. Gleichfalls auf mechanischer Grundlage liegt wohl die Keimverminderung bei Gebrauch von Zahnpasten. Eine antiseptische Wirkung wird man keiner Zahnpaste zuschreiben können. Die Verminderung der Mundflora ist unter allen Umständen auf die mechanische Reinigung durch die Zahnbürste und Zahnpaste zurückzuführen. Die größere Bedeutung ist auch hierbei der mechanischen Entfernung der Speisereste durch das Bürsten zuzuschreiben, diese Maßnahme wird unterstützt durch die fast in sämtlichen Zahnpasten enthaltene Seife. Ueber die Desinfektionskraft der Seifen sind die Untersuchungen von Reichenbach von Bedeutung. Nach ihm ist die Desinfektionskraft einer Seife umso größer, je stärker die Seife in wässriger Lösung hydrolysiert ist. Sie beruht auf der Wirkung der bei der Hydrolyse entstehenden sauren, fettsauren Salze, die durch die Wirkung der gleichzeitig frei werdenden Alkalimengen erheblich verstärkt wird. Es tritt hierbei nicht nur eine Addition, sondern eine Potenzierung der Desinfektionskraft ein, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die sauren, fettsauren Salze stark lipoidlöslich sind und daher leicht

und schnell in Affinität zu den Lipoiden der Bakterienzellen treten können. Wichtiger aber als die Lipoidaffinität ist die mechanische bzw. physikalisch-chemische Entfernung der Keime von der Haut. Nach meiner Meinung kommt also auch bei all diesen Mitteln der II. Gruppe der Hauptwert der rein mechanischen Wirkung zu, während die desinfizierende Wirkung nur als sehr gering zu betrachten ist.

Zum Schluß möchte ich noch auf die Frage, ob der normalen Bakterienflora der Mundhöhle eine Bedeutung zukommt oder nicht, eingehen. Wie bereits erwähnt, lehnten bei der Beantwortung der Rundfrage 3 eine Desinfektion ausdrücklich ab mit der Begründung, daß bei sonst gesunden Verhältnissen es gar nicht notwendig, ja vielleicht bei den in der Mundhöhle herrschenden Bedingungen der Heilungstendenz nach Eingriffen, es nicht einmal günstig ist, Desinfektionsmittel anzuwenden. Die anderen Begründungen lauteten, das normale Gleichgewicht der Mikroorganismen im Munde darf für einen ungestörten Verlauf der Wundheilung, der Verdauung usw. nicht gestört werden; die Erhaltung des normalen Gleichgewichtes der Bakterienflora des Mundes ist unbedingt nötig.

Nach Scheunert und Schieblich ergibt sich, daß die Menge der bei der Nahrungsaufnahme in den Magen gelangenden Bakterien wesentlich von den individuellen Lebensgewohnheiten abhängt. Den Anteil, der den in der Mundhöhle enthaltenden Bakterien hierbei zuzumessen ist, schätzen die Verfasser nur gering. Nach Küster ist bisher nichts bekannt darüber, daß die Mikroorganismen der normalen gesunden Mundhöhle eine biologische Bedeutung für den normalen Verlauf der Verdauung oder etwa für die Selbstreinigung der Mundhöhle besitzen, er sagt weiter: „Jedenfalls haben sich die Mikroorganismen der Mundhöhle dem menschlichen Organismus symbiotisch so angepaßt, daß sie den gesunden Organismus nicht schädigen. Bei Gesundheitsstörung, bei allgemeiner oder lokaler Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit des Körpers (infolge schwächender Infektionskrankheiten und dergleichen) können sie gelegentlich sekundär auch in das Organgewebe eindringen und schwere krankhafte Veränderungen setzen. So findet man z. B. bei Noma, bei nekrotisierenden Anginen, Zahn- und Kiefererkrankungen usw. mitunter auch die sonst harmlosen Mundbakterien an der Zerstörung des Gewebes beteiligt, ja häufig in der vordersten Reihe der eindringenden Keime.“ Daß nun häufig eine bakterielle Infektion der Mundschleimhaut nicht zustande-

kommt, kann man nach Gins wohl folgendermaßen erklären, daß das mehrschichtige Plattenepithel der Mundschleimhaut schon an und für sich einen starken mechanischen Schutz gegen eindringende Bakterien darstellt. Nach ihm wird aber das Vordringen dadurch noch besonders beschränkt, daß infizierte Gewebspartien der Schleimhaut sich rasch regenerieren und die bakterienbefallenen Zellen ausstoßen.

Zusammenfassend möchte ich bemerken:

1. Sämtliche bakteriologischen Untersuchungen in vitro und in vivo über die Desinfektionsmöglichkeit der Mundhöhle, bei denen das Desinfiziens nicht entfernt wird, entsprechen den wirklichen Ergebnissen nicht und können daher nur bedingt anerkannt werden.
2. Eine Desinfektion der Mundhöhle ist mit keinem der heute gebräuchlichen Mittel zu erreichen.
3. Sämtliche Desinfizientien, die zur Desinfektion der Mundhöhle in Form von Spül- oder Mundwässern angewandt werden, führen nur zu einer ganz kurzen und geringen Verminderung der Mundflora durch ihre „mechanische Spülwirkung".
4. Zur Vorbereitung chirurgischer Eingriffe in der Mundhöhle dürfte, da mit einer Desinfektion nicht zu rechnen ist, gründliche Sanierung, mechanische Reinigung und Entfernung von Speiseresten, dadurch Verschlechterung des Nährbodens, durch Zahnbürste oder Spray genügen.
5. Zur Prophylaxe gegen Infektionskrankheiten können neben häufigem Spülen und Gurgeln Tabletten und Pastillen (z. B. Panflavin, Chinomint, Silargetten usw.) genommen werden.

---

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. W. Heuck für die Ueberlassung und Ermöglichung dieser Arbeit und das Interesse, das er ihr entgegenbrachte, sowie Herrn Dr. Vonkennel für die Durchsicht der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

## *Literatur.*


1. Babkin: Die sekretorische Fähigkeit der Verdauungsdrüsen. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. III.
2. Bauchwitz: Versuche über den Einfluß des Rauchens auf Mund und Zähne und über Reaktionsänderungen des Speichels. Zahnärztl. Rundschau 1930.
3. Bechhold: Chlorsilber-Kieselsäure. Münch. Med. Wschr. 1925.
4. Becks: Ergebnisse neuerer Speicheluntersuchungen. Sammlung Meusser, Heft 20, 1929.
5. Blacklock: Einfluß von Flavinpräparaten auf wachsendes Gewebe. Brit. J. Surg. 1929.
6. Deeg: Die Wirkung des Rhodalcid auf die Zahnkaries und auf Bakterien. Dtsch. Mon. f. Zahnh. 1922.
7. Dobkowsky: Nachprüfung der gebräuchlichsten Mund-Spülmittel und Munddesinfektionsmittel. Ztsch. f. Stomatol. 1931.
8. Dresel: Wachstumshemmende Veränderungen der Nährboullion durch Adsorbentien. Klin. Wschr. 1926.
9. Erkkilä & Loimo: Ueber den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf das Desinfektionsvermögen des Trypaflavins und Rivanols. Ref. aus Ztbl. f. d. ges. Chirurg. 1930.
10. Ferre: Ueber Trypaflavin. Ref. aus Misch, Fortschr. der Zahnh. Bd. IV. 2.
11. Ferrier: Untersuchungen über die Keime in der menschlichen Mundhöhle und über den Lieblingssitz derselben. Schweizerische Monatsschr. f. Zahnh. 1928.
12. Franz: Chemotherapeutische Untersuchungen zur Behandlung der Mundiphterie. Med. Klin. 1921.
13. Gins: Bakteriologische Demonstrationen von Zahn- und Mundbakterien. Zahnärtl. Rundschau 1930.
14. ders.: Biologie, Bakteriologie und Serologie. Misch, Fortschr. d. Zahnh. 1925.
15. Gundel und Lindau: Die Flora der Mundhöhle Gesunder und ihre Bedeutung für die Pathogenese der Erkrankung der Atmungsorgane. Ztbl. f. Bakt., Paras. und Infektionskr. 1931.
16. Hailer: Die Desinfektion. Handbuch d. Hygiene (Weyl) Bd. VIII, 3 u. 4.
17. Hamann: Beiträge zur Kenntnis von Adsorptiv-Desinfektionsmitteln. Ueber die Dispersitätsverhältnisse und die bakteriziden Eigenschaften von Adsorptionskohle, Kieselsäure-Gel, Argocarbon und Silargel. Inaug.-Diss. München 1930.
18. Hilgers: Bakteriologie. Handb. d. ges. Zahnh. Bd. I.
19. ders.: Desinfektion. Ebenda.
20. Hirsch: Fortschritte in der Therapie der Tonsillitis. Fortschritte d. Ther. 1930.

21. Julier: Die Wasserstoffionenkonzentrationen des menschlichen Speichels. Inaug.-Diss. München 1931.

22. Kantorowicz: Individuelle Hygiene. Handb. d. ges. Zahnh. Bd. II.

23. Küster: Die Flora der normalen Mundhöhle. Hand. d. pathog. Mikroorganismen. 3. Aufl. Bd. VI, 1.

24. Krüger: Ist eine Desinfektion der Mundschleimhaut möglich? Dtsch. Mon. f. Zahnh. 1922.

25. Liese: Der Einfluß von Chinosol auf Bakterien und Protozoen im Reagensglas und im Tierkörper. Zbl. f. Bakt., Paras. und Infektionskr. 1927.

26. Lichtenstein: Neuere Arbeiten über die Wirkung verschiedener Antiseptika gegen Wundinfektion. Med. Klin. 1922.

27. Metzlitzki und Suchanoff: Bakterien und Alveolarpyorrhoe. Zahnärztl. Rundschau 1931.

28. Neufeld & Schiemann: Chemotherapeutische Versuche mit Acridinfarbstoffen. Dtsch. Med. Wschr. 1919.

29. Neufeld, Schiemann und Baugarten: Ueber die chemotherapeutische Wirkung einiger Farbstoffe im Tierversuch gegenüber bakterieller Infektion. Dtsch. Med. Wschr. 1920.

30. Polland: Munddesinfektion als Infektionsschutz. Wiener Med. Wschr. 1925.

31. v. Redwitz: Ueber die Entwicklung und den heutigen Stand der Lehre von der Wundinfektion und der abortiven Wundantisepsis. Münch. Med. Wschr. 1927.

32. Renner: Bakterienadsorption und Adsorptiv-Desinfektion unter spezieller Berücksichtigung der Chlorsilber-Kieselsäure. Z. f. Hyg. 1928.

33. Süpfle & Hofmann: Experimentelle Untersuchungen über die bakterizide Wirkung von Silargel und Adsorgan. Arch. f. Hygiene 1930.

34. Türkheim: Ueber die Beeinflussung der Mundbakterien durch mechanische und chemische Maßnahmen. Zahnärztl. Rundschau 1930.

35. Urbantschitsch: Ein Adsorptiv-Prophylaktikum des Mundrachens „Silargetten". Wiener Med. Wschr. 1931.

36. Weichardt: Ueber die Steigerung der Antikörperbildung durch Oxychinolin (Chinosol). Klin. Wschr. 1929.

37. ders.: Kaugummi zur Desinfektion der Mundhöhle. Med. Welt 1929.

38. ders.: Ueber die Verwendung von Kaugummipräparaten zur Desinfektion der Mundhöhle. Zahnärztl. Rundschau 1930.

39. Wichels: Die entwicklungshemmende Wirkung des Chlorsilber-Kieselsäure-Gels auf Darmbakterien und ihre klinische Bedeutung. Med. Klin. 1928.

*Lebenslauf.*

Ich, Rolf Wiegmann, wurde am 13. Februar 1910 in Aschersleben a. H. als Sohn des San.-Rats Dr. med. Wiegmann geboren. Von Ostern 1916 bis 1919 besuchte ich die Vorschule, anschließend bis Ostern 1928 das Reform-Realgymnasium in Aschersleben, das ich mit dem Zeugnis der Reife verließ. Während der ersten 5 Semester studierte ich in Bonn und bestand dort im Sommer-Semester 1929 die zahnärztliche Vorprüfung. In den letzten 3 Semestern setzte ich mein Studium in München fort, wo ich am 5. Dezember 1931 die zahnärztliche Abschlußprüfung bestand.

Druck von August Oberreuter, Zeulenroda in Thüringen.
Spezialdruckerei für Dissertationen.